

# A MODALIDADE DE INTERAÇÃO TRIÁDICA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE FÍSICA

QUEIROZ<sup>1</sup>, GLÓRIA; BATISTA<sup>1</sup>, RODRIGO DA SILVA Y BERNARDO<sup>2</sup>, JOSÉ ROBERTO DA ROCHA

<sup>1</sup> Instituto de Física. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

<sup>2</sup> ETER/FAETEC e Programa de Pós Graduação em Ensino de Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz.

---

**Palabras clave:** Parceria tríade; Formación del profesorado; Innovación.

## INTRODUÇÃO - OBJETIVOS

Considerando indicações da literatura sobre formação de professores no sentido da (re)construção teórica na formação inicial de professores, este trabalho tem como objetivo analisar a formação inicial do professor de Física, baseada na modalidade triádica entre os sujeitos (autores), a saber: o aluno (licenciando); a professora do licenciando na universidade (formadora) e o professor do ensino médio (co-formador). A escolha do co-formador deveu-se ao fato dele ser colaborador há um ano do grupo de pesquisa em Ensino de Física na universidade.

A modalidade de interação triádica se deu com base no projeto *Levando a Energia da Usina até uma Residência*,\* introduzido pelo co-formador em sua escola. Tal projeto traz para o contexto das aulas de Física o tema Energia por meio de um *Laboratório Portátil para Ensino de Eletromagnetismo* (Bernardo e Vianna, 2003)\*\* com uma série de atividades experimentais, levando em conta concepções e modelos mentais alternativos dos alunos e apoiadas na História da Ciência, sendo contextualizadas em sistemas de geração, distribuição e utilização de energia. As atividades favorecem a *alfabetização científica e tecnológica* dos educandos (Shamos, 1995).

Durante a interação triádica estabelecida, foi adotada uma concepção epistemológica construtivista para o ensino de Física. Este trabalho relatará o papel desta modalidade de formação no desenvolvimento profissional dos três envolvidos, destacando-se: a) a formação do licenciando como professor reflexivo, capaz de usar idéias e teorias educacionais para descrever ações pedagógicas; b) a importância da pesquisa-ação para a conscientização do professor do ensino médio da sua “nova função” como co-formador e c) a produção acadêmica de saberes sobre formação inicial, coordenada pela formadora da universidade.

\* Trata-se de um projeto do co-formador na Escola Técnica Estadual República, elaborado sob a orientação de Vianna na UFRJ. O Projeto foi levado para a Escola Técnica Estadual República (ETER), da rede de escolas técnicas do Estado do Rio de Janeiro, havendo recebido premiação do Projeto INOVA, oferecido como forma de incentivo a inovações acadêmicas nas escolas da rede.

\*\* Os mesmos autores apresentam nesta conferência o trabalho: Vianna, D. M. e Bernardo, J. R. R. *O Eletromagnetismo no Contexto de um Sistema Elétrico: Uma Abordagem Apoiada no Enfoque Ciência – Tecnologia – Sociedade*.

## MARCO TEÓRICO

A parceria universidade-escola tem auxiliado nas conquistas de espaços coletivos de interlocução do professorado, possibilitando um trabalho mais articulado entre pesquisadores da educação e profissionais da escola básica, validando a ação reflexiva na profissão docente.

Para a análise do trabalho do co-formador, a abordagem teórica usada foi a dos saberes docentes (Tardif, 2002), considerando-se o saber dos professores plural e também temporal. Isso supõe que ensinar consiste em aprender a ensinar, dominar progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho docente, apesar da relação dos docentes com os saberes não se reduzir a uma transmissão de conhecimentos já constituídos.

A parceria na formação de professores é um objeto bastante recente de pesquisa. No contexto brasileiro, são poucos os estudos (Zanon, e Schnetzler, 2000) sobre esta problemática, embora o país conte com experiências concretas de trabalho interinstitucional na formação de profissionais de ensino desde os anos 50 e 60.

O relacionamento dos licenciandos com os docentes experientes proporciona situações de crescimento de saberes para ambos, uma vez que enquanto os iniciantes apreendem saberes experienciais, os já em serviço são levados a tomar consciência de seus próprios saberes. Evitam-se modelos pré-concebidos de formação, porém supõe-se que um professor reflexivo, co-formador, saiba explicitar o que faz e se empenhe em seu próprio desenvolvimento profissional (Tardif, 2002). A interação com os estudos acadêmicos na área de educação em ciências tornou-se fundamental na ampliação da experiência dos envolvidos.

## METODOLOGIA

O estágio do licenciando na Escola Técnica Estadual República, da FAETEC\* foi elemento essencial da pesquisa, havendo registro escrito ou gravado de episódios observados e outros protagonizados por ele, nos quais o saber docente se revelou em ação. Depoimentos do licenciando sobre sua própria formação foram coletados da sua monografia de final de curso, cujo tema foi a própria tríade, que se reunia periodicamente ao longo da pesquisa.

As atividades dos alunos de nível médio do co-formador, acompanhadas pelo licenciando, consistiram em 15 encontros realizados semanalmente, com 1h e 30 min de duração. A disciplina Física Aplicada, na qual o projeto inovador foi inserido, é oferecida a alunos dos cursos de Mecânica, Informática e Enfermagem da ETER. O grupo de 20 alunos realizou visita a uma usina hidroelétrica no Estado do Rio de Janeiro, sendo ela o ponto de partida das atividades do Projeto *Levando a Energia da Usina até uma Residência*.

Os encontros, onde foram trabalhados teorias e conceitos físicos a partir de atividades programadas, foram analisados sob vários aspectos. Ao final do processo, o co-formador foi entrevistado pelo licenciando.

## DESENVOLVIMENTO DO TEMA

De modo a evidenciar o desenvolvimento profissional do licenciando, serão apresentados a seguir trechos da sua monografia de final de curso de graduação. Neles, o aluno demonstra haver incorporado linguagem própria da pesquisa educacional em ciências.

\* Fundação de Apoio às Escolas Técnicas do Estado do Rio de Janeiro.

## 1. Sobre o professor co-formador

“Nos encontros com os alunos o professor fez uso de diversas ferramentas didáticas: analogias com o dia a dia, aspectos de Ciência-Tecnologia e Sociedade, concepções alternativas dos alunos, situações problemas etc. Ficou evidente a preocupação do professor para que seus alunos dessem significado ao aprendizado, levando em conta a formação para a vida, abraçando um ensino para além da simples reprodução de dados.”

“Sempre após a discussão dos conceitos físicos, os alunos eram incentivados pelo professor a trabalharem em grupo sobre as situações-problema do livro didático adotado. Ao substituir um problema por uma situação-problema, cria-se um novo sentido para a utilização das fórmulas.”

“No trecho da aula *Potência desenvolvida por um sistema físico*, gravada e transcrita, alguns dos aspectos acima podem ser evidenciados:

Prof: *O conceito de potência é universal. Quero que vocês imaginem uma caixa. Se eu, “fraquinho”, levantar essa caixa e levá-la ao fundo da sala e outro “fortão” fizer o mesmo, quem vai fazer essa atividade com mais facilidade?*

Alunos: *O “fortão”.*

Prof: *Claro que é o “fortão”. Mas vamos analisar essa situação. Sabemos do que estudamos anteriormente, que nesta situação se ambos levantam a caixa a uma mesma altura e andam ao final da sala, ou seja, o mesmo deslocamento, o trabalho é o mesmo. Entretanto, o “fortão” faz isso com mais facilidade e mais rápido do que eu “fraquinho”, ou seja, num menor tempo, assim, ele tem uma potência maior que a minha.”.*

“Particularmente neste dia, antes da discussão deste conceito, a turma estava muito agitada. Entretanto, quando o professor começou a explicar o conceito de potência, contextualizando-o no cotidiano, todos começaram a dar significado ao que era explicado e se aquietaram. Numa etapa posterior, o professor trabalhou com a conta de luz.”

Prof: *O que vocês pagam na conta de luz?*

Alunos: *quilowatt-hora.*

Prof: *Mais a frente vamos estudar como se calcula a conta de luz.*

“A atividade sobre os gastos domésticos com a energia elétrica foi realizada no encontro seguinte.”

## 2. Sobre o Laboratório Portátil

“No primeiro momento em que tive contato com o *Laboratório Portátil*, fiquei maravilhado com as grandes possibilidades que essa ferramenta tinha para o desenvolvimento dos conceitos físicos referentes ao eletromagnetismo, e sabia que mais cedo ou mais tarde o utilizaria, pois foi acordado, entre os membros da tríade, que eu mesmo atuaria na apresentação dessa atividade aos alunos. No dia 13 de outubro de 2004, o Laboratório foi apresentado pelo co-formador:

Prof: *Finalmente, começamos hoje as atividades com o Laboratório Portátil. Ele é a, principal ferramenta no projeto Levando a Energia da Usina até uma Residência. Compreende um conjunto de painéis que representam os diversos setores que compõem um sistema elétrico típico em miniatura (Figura 1).*

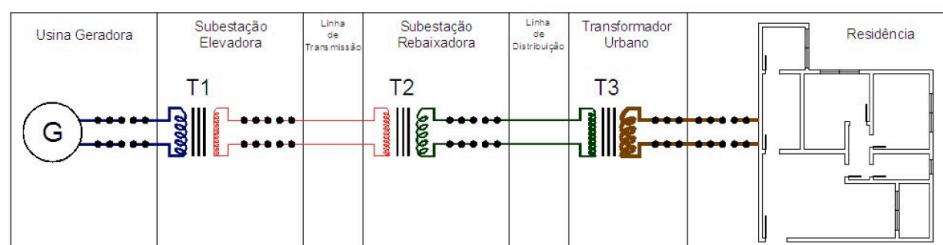


FIGURA 1  
O Laboratório Portátil

Prof: *O que é isso aqui?*

Aluno: *Transformador.*

Prof: ... *Mas, inicialmente vamos começar o estudo pela casa, para futuramente entendermos os papéis desempenhados pelos transformadores, subestações transformadoras elevadoras e rebaixadoras, usina geradora e linhas de transmissão.*

“Durante todo esse tempo em que estive acompanhando as aulas do professor, pude constatar que durante a apresentação dos diferentes tipos de argumentos usados na exposição de uma teoria científica, os recursos utilizados por ele vão além do raciocínio lógico-matemático, se diversificando em narrativas da vida real ou fictícias e de outras explicações de dia a dia dos alunos. Todos elas fazem parte do processo mediado pelo professor e que conta com a participação ativa dos alunos (Queiroz, 2003).”

### 3. Sobre a protagonização na formação inicial

“Durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, de 18 a 24 de outubro de 2004, a FAETEC apresentou-se com o *Laboratório Portátil*, participando da exposição *Energia Interativa* em outra escola de nível médio, o Colégio Pedro II, unidade Tijuca. O co-formador não poderia estar presente durante todo o tempo da apresentação no colégio. Assim, assumi sua posição, coordenando a participação de um pequeno grupo de alunos da FAETEC. Como preparação para a apresentação, repeti diante do professor a mesma aula dada por ele sobre o Laboratório Portátil, recebendo dele sugestões.”

“Ao mesmo tempo em que participava da tríade desta pesquisa, atuei como estagiário no Colégio Pedro II, e lá pude, juntamente com outros três licenciandos, propor trabalhos a serem expostos na referida exposição. Um dos trabalhos apresentados por um grupo de alunos (Figura 2) traduz em maquete as simulações do *Laboratório Portátil*. Tudo ocorreu sem maiores imprevistos, tendo sido notado grande interesse pelos alunos e professores desse outro colégio diante do projeto.”



FIGURA 2

O licenciando (ao fundo e à direita) com alunos do Pedro II, atrás da maquete: Usina geradora, transformadores, linhas de transmissão e residência.

### 4. Sobre o trabalho com a formadora

“Durante o período de interação da tríade, através de constantes conversas com a formadora, obtive um grande desenvolvimento na minha formação inicial pois tomei conhecimento de diversos acontecimentos da história da física e aprendi maneiras de se aplicar um questionário para levantamento das concepções alternativas, metodologias didáticas para laboratório didático etc. No trabalho junto às escolas destaco a utilização do quadro de lâmpadas (Figura 3).”

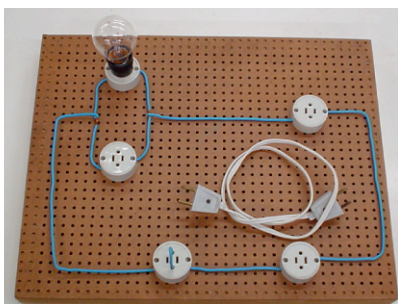


FIGURA 3  
Quadro de lâmpadas\*

“A orientação recebida pela formadora na universidade passou pela discussão de conceitos partindo das concepções alternativas à Física e pelo uso de analogias.”

\* O quadro consiste em um circuito elétrico, onde é possível fazer associação em série, paralelo ou mista de resistores/lâmpadas.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

O objetivo central do estudo foi apresentar a formação de um professor via um projeto de parceria envolvendo uma tríade, atendendo à necessidade de se repensar a formação para o magistério, levando em conta a possibilidade de se aproveitar de inovações em andamento na realidade da escola, construindo-se um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades e os saberes desenvolvidos pelos professores em suas práticas cotidianas.

Analisando-se os dados obtidos durante a pesquisa, evidencia-se que a nova articulação promoveu o crescimento de saberes que levaram ao desenvolvimento profissional dos três elementos envolvidos:

### 1. O licenciando

Segundo observações do formador na universidade e depoimentos do licenciando, expressos na seção anterior, percebe-se a incorporação e valorização de teorias acadêmicas e atitudes inovadoras no discurso do licenciando. Esse aluno assimilou saberes já validados na prática de um professor artista-reflexivo, sendo influenciado significativamente ao passar a ser ele o protagonista das inovações. Durante a entrevista feita por ele com o co-formador, dirige-se a ele, agradecendo:

Licenciando: "... pois aqui eu aprendi tudo aquilo que devo fazer e muito mais, porque já dou aula desde o início do ano e minhas práticas de sala de aula mudaram por completo. Vi suas analogias, seu jeito, sua postura, enfim seu saber da experiência, e tento..., claro que cada um tem seu estilo, mas no final das contas a sua orientação engrandeceu por demais a minha prática."

### 2. O co-formador no ensino médio

O desenvolvimento do professor do ensino médio a partir da participação na tríade se constata principalmente quando ao longo da entrevista ele se assume como co-formador:

Licenciando: "Como você se vê assim como formador de um futuro professor?"

Co-formador: "...é uma pergunta difícil, pois ainda não tinha parado para refletir que sou um formador de professor, mas vou começar a pensar nisso de hoje em diante...acho fundamental a interação com o material didático da universidade, mas numa iniciativa que parta do licenciando...diante do que a escola tem disponível. Acho que esse é o papel do professor da escola, porque a gente que está aqui na escola, domina a sala de aula, não adianta (negar)."

Ao comparar seu papel com o do professor da universidade, o co-formador afirma:

Co-formador: "O papel do formador na universidade é outro, pois apesar de estudar mil teorias ele não 'vive a escola', e é aqui que o licenciando vai parar quando se tornar um profissional. ...o papel fundamental do professor da escola...é promover essa aproximação... aquele algo a mais que se faz dentro da escola para fazer com que essa instituição funcione, é isso que você tem que tentar fazer com que o licenciando aprenda. A tua passagem pelo projeto, espero que tenha contribuído para você refletir, como é que eu posso trabalhar essa linguagem do eletromagnetismo e futuramente ser um multiplicador dessa idéia, e outras tantas que passem por aqui... mostrando que existem outras alternativas de ensinar ciências diferente dessas tradicionais que se encontram nas salas de aulas das maiorias dos professores."

### 3. A formadora na universidade

A formalização da parceria possibilitou à formadora da universidade um contato com a escola que aprende a inovar com um professor experiente e interessado em se desenvolver profissionalmente. O conhecimento de características do saber docente do co-formador possibilitou que se pudesse passar a apresentá-lo de fato como artista-reflexivo, um docente com rico repertório pedagógico, buscando evolução permanente e por esse motivo de grande interesse para desempenhar a função de co-formador durante a formação de futuros professores.

A formadora pode atuar na aprendizagem profissional do futuro professor de uma forma muito além da tradicional, que consiste em "sentar, observar, avaliar". Assim a universidade também aprendeu interagindo com a realidade da escola, valorizando-se a modalidade triádica de formação.

## BIBLIOGRAFIA

- BERNARDO, J. R. R. e VIANNA, D. M. (2003) Laboratório Portátil para Ensino de Eletromagnetismo, In: *Atas do XV Simpósio Nacional de Ensino de Física*, p. 2047 – 2054, ISBN 85-7014-024-X (CD - ROM)
- QUEIROZ, G. (2003) Professores Artistas-Reflexivos em Sistemas Educativos Complejos *Enseñanza de las Ciencias* abril, vol extra pp. 89-101
- SHAMOS, M. (1995) *The Myth of Scientific Literacy* New Brunswick, NJ: RUTGERS UNIVERSITY PRESS
- TARDIF, M. (2002) *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis: Editora Vozes. 2a edição
- ZANON, L.B. e SCHNETZLER, R.P. (2000) Investigando Interações entre Formadores, Professores e Licenciandos: Inter-relação Teoria- Prática na Formação de Professores de Química. Caderno de textos da V Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Física, Química, Biologia e Áreas Afins – Bauru: UNESP